elemente. Die Kanäle des Excretionssystems sind nur mit Mühe auf den Schnitten durch die normalen Partien zu erkennen, in den absterbenden Abschnitten sind sie jedoch auffallend deutlich. Die in der äußeren Parenchymschicht gelegenen Dotterorgane haben ihre Membran verloren, infolgedessen ihr Inhalt in Form einzelner Körner ausfließt. Die Geschlechtsorgane selber bleiben relativ viel länger erhalten. Ihre Hülle bleibt auch dann noch unverändert, wenn sämtliche übrigen Organe bereits auseinander zu fallen beginnen. Die Zellelemente, sowohl der Hoden als auch der Eierstöcke, büßen schließlich auch ihre Struktur ein: die Kerne treten deutlicher hervor, das Plasma zerfällt. Schließlich ist das Lumen der Geschlechtsdrüsen von einer körnigen Masse erfüllt, in der noch hier und da Kerne eingestreut sind. Dem Mitgeteilten ist noch hinzuzufügen, daß, während die angeschwollenen Abschnitte bereits fast vollkommen auseinander gefallen sind, die zwischen denselben gelegenen und ihr normales Aussehen beibehaltenen Teile keinerlei histologische Veränderungen erkennen lassen und außerdem fortfahren, sich energisch zu kontrahieren. Schließlich sterben auch diese Körperabschnitte des Wurmes ab, der hierbei bei der geringsten Berührung in einzelne Teile zerfällt. Somit befinden sich die Tiere im Zustande, der als ein Zustand »des partiellen Todes« gedeutet werden kann.

Die vorliegende Mitteilung ist nur ein vorläufiger Bericht meiner Untersuchungen, in der allernächsten Zeit beabsichtige ich die Arbeit in der angegebenen Richtung weiterzuführen.

Zum Schluß halte ich es für meine Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Privatdozenten Dr. V. Dogiel, meinen aufrichtigen Dank auch an dieser Stelle auszusprechen für seine zahlreichen wertvollen Hinweise und Ratschläge.

St. Petersburg 1913.

2. Studien über die Entwicklung von Balanoglossus clavigerus D. Ch.

Von Dr. Gustav Stiasny.

(Aus dem k. k. II. Zoologischen Institut der Universität in Wien.)

(Mit 16 Figuren.)

eingeg. 17. Juni 1913.

Die wenigen Tatsachen, die bis zum Jahre 1893 über die Entwicklung der Enteropneusten durch die *Tornaria* bekannt waren, hat Spengel in seiner großen Monographie »Die Enteropneusten des Golfes von Neapel«[1] zusammengestellt. Seit dieser Zeit ist über die Entwicklung dieser morphologisch so interessanten Tiergruppe nur wenig ge-

---

[1] Spengel, J. W., Die Enteropneusten des Golfes von Neapel. Fauna und Flora Neapel. XVIII. 1893.

arbeitet worden. Sehr wichtige Angaben verdanken wir den zwei schönen Arbeiten Morgans[2]. Ritter und Davis[3] haben interessante biologische Beobachtungen über die *Tornaria ritteri* mitgeteilt. Die Arbeit von Davis[4] über die Entwicklung von *Dolichoglossus pusillus* betrifft eine Form mit direkter Entwicklung, kommt aber hier auch wegen der Furchung und einiger biologischer Beobachtungen in Betracht. Heider[5] gelang es — abgesehen von den ersten Furchungsstadien — die bis dahin unbekannten ersten Stadien der Entwicklung der *Tornaria* und insbesondere die Entstehung des Hydrocöls bei *Balanoglossus clavigerus* zu beobachten. Ich muß mich hier mit diesem kurzen Hinweis auf die Literatur begnügen und behalte mir eine eingehende Erörterung für meine ausführliche Mitteilung vor. Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien aus dem Legat Wedl ausgeführt.

Vorläufig besteht noch immer die Spengelsche Behauptung zu Recht (l. c. S. 370): »Da es bis jetzt nicht gelungen ist, Tornarien aus den Eiern irgend einer *Balanoglossus*-Art zu züchten und da anderseits auch die aus Tornarien hervorgegangenen jungen Balanoglossen noch keine deutlichen Kennzeichen der ausgebildeten Art tragen, ist es unmöglich, für irgend eine der Tornarienformen ihre Artzugehörigkeit festzustellen.«

Die Sache steht also noch immer so, daß man zahlreiche ausgebildete Enteropneustenarten und verhältnismäßig wenige Tornarien kennt. Man weiß aber nicht, zu welchem erwachsenen Tiere die eine oder andre *Tornaria* gehört, so daß man die verschiedenen Tornarienformen nicht mit dem Namen der ausgebildeten Art bezeichnen kann, sondern sie provisorisch als selbständige Tierformen behandelt und sie als *Tornaria mülleri*, *krohnii*, *grenacheri* usw. bezeichnet. Es ist bisher noch nicht gelungen, aus den Eiern eines Enteropneusten die dazu gehörigen Larven, geschweige denn die erwachsenen Tiere zu züchten.

In Kenntnis dieser Tatsachen beschäftige ich mich seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium der Entwicklung des *Balanoglossus clavigerus* D. Ch., der in der Nähe von Triest, bei Grado, in großer Menge

---

[2] Morgan, T. H., The growth and metamorphosis of *Tornaria*. Journ. Morphol. Vol. 5. 1891. — The development of *Balanoglossus*. Journ. Morphol. Vol. 9. 1894.

[3] Ritter, Wm. E. and B. M. Davis, Studies on the ecology, morphology and speciology of the young of some Enteropneusts of western North America. Univ. Californ. Publ. Z. Vol. 1. 1904.

[4] Davis, B. M., The early life history of *Dolichoglossus pusillus* Ritter. Univ. Californ. Publ. Z. Vol. 4. 1908.

[5] Heider, Karl, Zur Entwicklung von *Balanoglossus clavigerus* Delle Chiaje. Zool. Anz. Bd. XXXIV. 1909.

vorkommt. Über einige Ergebnisse dieser Studien will ich nun, obwohl die Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist, kurz berichten.

Als ein Ergebnis meiner Studien möchte ich zunächst folgendes vorausschicken: Die im Golfe von Triest nachgewiesene *Tornaria mülleri* ist ein pelagisches Entwicklungsstadium von *Balanoglossus clavigerus* D. Ch. Die adriatische *Tornaria krohnii* ist ein älteres Entwicklungsstadium der *Tornaria mülleri* und gehört gleichfalls in den Entwicklungskreis des *Balanoglossus clavigerus* D. Ch.

Da ähnliche Larven auch bei andern Enteropneustenarten nachgewiesen wurden, wird man besser von einem »*Tornaria mülleri*-Stadium« oder »*Tornaria krohnii*-Stadium« sprechen als von einer »*Tornaria mülleri*« oder »*krohnii*«.

Künstliche Befruchtung gelingt bei *Balanoglossus clavigerus* nicht oder nur sehr selten und führt dann zur Ausbildung meist pathologischer Stadien, die früh, in der Regel im Gastrulastadium, absterben. Die Hauptschwierigkeit bei der Untersuchung besteht in der Beschaffung reifer Eier, wozu man sehr viel Material an lebenden Tieren benötigt, da die weiblichen Tiere seltener zu finden sind als die männlichen.

Die weiblichen Tiere wurden einzeln mit je einem männlichen in große Einsiedegläser gesetzt und darin erfolgte die Eiablage und Befruchtung. — Man fischt aber auch vereinzelt Eier im Plankton, die in mehr oder minder vorgeschrittenem Zustande der Furchung sich befinden. In den Gläsern kann man die Embryonen und Larven wochenlang züchten.

Die Eiablage. Im freien Zustande werden die Eier in der Wohnröhre abgelegt und die Wand derselben, auf der Seite, wo sich das Vorderende des Tieres mit den Genitalflügeln befindet, damit austapeziert. Die reifen Eier sind in den reichlich abgesonderten Schleim eingebettet und bedecken die Innenwand der Wohnröhre in einer dünnen Schicht, die schwer zu sehen ist, da sie dieselbe Farbe wie der Sand hat.

Die Befruchtung erfolgt zum Teil in der Wohnröhre, zum Teil aber erst, nachdem die Eier, vom Flutstrom ergriffen, ins freie Wasser hinaus transportiert wurden.

Die Eimembran ist eine doppelte; die äußere wird bald abgestreift und haftet noch längere Zeit, oft in umgekrämpeltem Zustande, an der innern Membran und dem Ei fest. — Die äußere Membran ist dünn und durchsichtig, die innere dicker, mit schwach konzentrischer Struktur und anfangs weniger durchsichtig; sie quillt sehr stark auf, bis zum Doppelten ihres Durchmessers, und ihre äußere Kontur ist dann fast gar nicht mehr sichtbar.

Die Furchung ist eine totale äquale und erfolgt nach dem Radiärtypus, wird aber vorübergehend etwas unregelmäßig. Sie erinnert in den ersten Stadien sehr an die Echinodermenentwicklung, wie Heider dies bereits auf Grund einiger weniger ihm vorliegender Stadien behauptete, ganz besonders an jene der *Synapta digitata.* An jedem Furchungsakte beteiligen sich anfangs alle Furchungszellen gleichzeitig; es wechseln (bis auf die allerersten Furchungen) regelmäßig meridionale und äquatoriale Furchen miteinander ab. Von Abbildung dieser Stadien wird hier vorläufig abgesehen. Die erste Furche ist meridional und teilt das Ei in zwei gleiche Hälften, die zweite Furche steht normal auf der ersten und verläuft gleichfalls meridional. Erst die dritte Furche ist eine äquatoriale und teilt das Ei in acht gleich große Blastomeren. Die nächste Furchung teilt die acht Blastomeren in einem Winkel von 45°. Im 16- und 32zelligen Stadium werden die Blastomeren nicht gleichzeitig von der Furchung betroffen, daher erscheinen diese Stadien etwas unregelmäßig, wie auch von Davis ganz richtig beobachtet. Die folgenden Teilungen sind nun regelmäßig meridional-äquatorial und führen zur Ausbildung einer aus ganz gleichgroßen Blastomeren bestehenden und eine Furchungshöhle enthaltenden Morula. Bei der fortschreitenden Furchung platten sich die rundlichen Blastomeren, die nach außen und innen vorspringen, allmählich ab und nehmen beinahe epithelialen Charakter an. Wir haben jetzt ein kugeliges Gebilde, eine Cöloblastula mit ziemlich großer Furchungshöhle vor uns, die im optischen Schnitt an der Peripherie leicht gekerbt, in Oberflächenansicht deutlich polygonal gefeldert erscheint. Allmählich schwindet nun auch bei fortschreitender Zellvermehrung die oberflächliche Kerbung, so daß dann eine Kugel mit glatter Oberfläche und polygonaler Felderung vorliegt.

Das Morulastadium hat Heider bereits abgebildet und beschrieben. Auch für die folgenden Stadien verweise ich auf die sorgfältigen und genauen Angaben dieses Forschers, deren Richtigkeit ich in allen wichtigen Fragen bestätigen kann und die nur in einigen Punkten, namentlich in bezug auf manche, offenbar in größter Eile entworfene, ganz skizzenhafte Abbildungen, einer Ergänzung bedürftig erscheinen.

Dem Cöloblastulastadium folgt eine typische Invaginationsgastrula. Der Verschluß des Blastoporus ist ein vollständiger und erfolgt durch kreisförmige Verengerung der Urmundränder. Niemals nimmt der Urmund Spaltform an. — Die aus dem Ei ausgeschlüpfte bewimperte, von Heider bereits genau beschriebene Larve rotiert um ihre Längsachse. Die Drehung beginnt erst ganz langsam und wird immer schneller, von links nach rechts. Schließlich durchbricht die Larve die Eihülle mit dem After voran.

Bevor ich auf die genauere Beschreibung der folgenden Stadien eingehe, möchte ich noch eine Bemerkung einschalten.

Davis (l. c.) hat die Entwicklung der Enteropneusten in 3 Perioden eingeteilt: 1) in diejenige der larvalen Entwicklung, innerhalb der Eimembran, 2) die pelagische Periode, während welcher die Larve aktiv schwimmt, 3) eine Periode der Metamorphose zum erwachsenen Tiere. Neben dieser biologischen Einteilung scheint mir eine andre, mehr morphologische, nicht unangebracht. Ich unterscheide 1) eine Periode progressiver Entwicklung, angefangen von der Furchung bis zum Höhepunkte pelagischen Lebens, dem sog. *Tornaria krohnii*-Stadium, charakterisiert durch kontinuierliche Zunahme der Körpergröße und des Blastocöls, Reduktion des spezifischen Gewichts, Durchsichtigkeit und fortschreitende Ausbildung des Wimperkranzes; 2) eine Periode regressiver Entwicklung, in welcher keine neuen Organe mehr angelegt werden, gekennzeichnet durch ständige Größenabnahme, Undurchsichtigkeit, Reduktion des Blastocöls, Zunahme des spezifischen Gewichtes, Rückbildung des Wimperkranzes bis zum Aufgeben der pelagischen Lebensweise; 3) eine Periode der Metamorphose der pelagischen Larve ins sandbewohnende Tier.

Ich beginne nun mit der Beschreibung bei einem Stadium, das etwas jünger ist als das in Heiders Fig. 13 dargestellte. Bei der folgenden Schilderung wird das Hauptgewicht auf die äußere Morphologie gelegt.

Fig. 1. Die ganze Oberfläche der nicht mehr bewimperten Larve ist mit stark lichtbrechenden Hautdrüsenzellen ohne besondere Anord-

Fig 1.



Fig. 2.

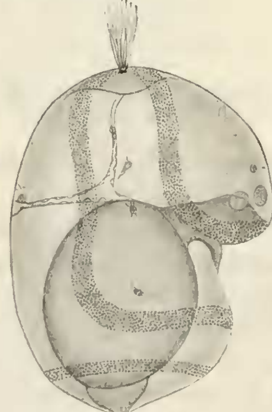


Fig. 1. Junge *Tornaria* mit noch nicht völlig ausgebildeten Wimpersträngen. Seitenansicht.

Fig. 2. Junge *Tornaria*, etwas älteres Stadium als Fig. 1, mit völlig ausgebildetem vorderen und circulären Wimperkranze. Seitenansicht.

nung bedeckt. An einzelnen Stellen rücken die Drüsenzellen auseinander und lassen Streifen mit enggestellten kleinen, sehr zahlreichen Kernen frei. Es sind die Anlagen des vorderen Wimperkranzes, von dem der Teil unterhalb des Oesophagus noch nicht scharf abgesetzt, während der rückwärtige circuläre Wimperkranz noch nicht angelegt ist. Die ganze untere Körperhälfte ist noch ziemlich gleichmäßig mit Kernen besetzt. Von den inneren Organen sind der dreiteilige Darm und das Hydrocöl angelegt. Im Innern noch wenig Mesenchymzellen.

Fig. 2. Ein etwas älteres Stadium mit deutlicher Differenzierung der Wimperkränze; auch der rückwärtige ist schon angelegt, aber noch viel schmäler als der vordere. Einige Drüsenzellen längs der Wimperkränze fallen durch besondere Größe auf. Einige Mesenchymzellen im Blastocöl, die sich von der Wand des Hydrocöls abschnüren.

Fig. 3. Die Wimperkränze sind nun schon als leistenförmige Verdickung der Epidermis ausgebildet. Es beginnt die Bildung der Loben, und zwar sind die dorsalen Loben stärker, die ventralen schwächer ausgebildet. Der circuläre Wimperkranz gestaltet sich immer mehr zu einem breiten Bande. Sehr deutlich sind in diesem Stadium die großen Drüsenzellen zu sehen, die in einer breiten Zone zwischen Ventralsattel und circulärem Wimperring gelagert sind, dann aber auch im Analfeld den sekundären Wimperring konzentrisch begleiten und schließlich in einem Ringe die Analöffnung umlagern; auch an verschiedenen Stellen des vorderen Wimperkranzes sind vereinzelte große Drüsenzellen zu bemerken.

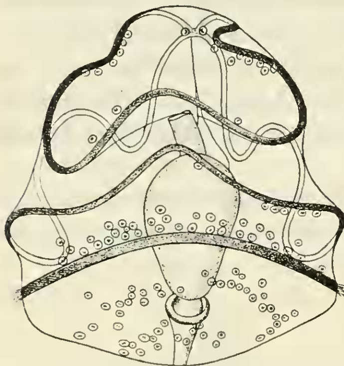


Fig. 3. Junge *Tornaria* mit beginnender Lobenbildung. Ventralansicht.

Fig. 4. Die weitere Ausbildung der Loben schreitet fort. Die Wimperschnüre verlaufen ganz gerade ohne Wellenlinien. Die Dorsalloben sind bereits viel tiefer eingesenkt wie bei dem vorangehenden Stadium, ebenso die ventralen oberen Loben. Die unteren Dorsalloben, die bei dem früheren Stadium nur angedeutet waren, sind nun schon ziemlich stark ausgebildet: das Stadium der »*Tornaria mülleri*«.

Fig. 5. Die Größenzunahme schreitet fort. Die Ausbildung sekundärer Loben ist angedeutet, der Verlauf der Wimperschnüre aber sonst noch ganz gerade. Beginnende Anlage der Lateralloben. Das Blastocöl

und Hydrocöl hat an Größe zugenommen. Die Zahl der Mesenchymzellen ist gering, ihre Größe stark reduziert.

Fig. 4.

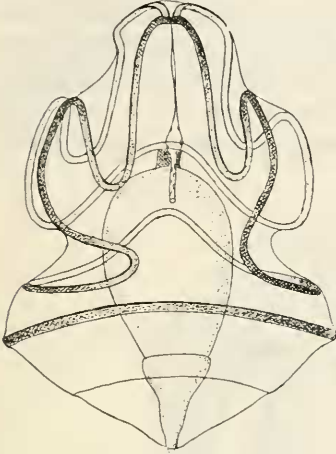


Fig. 5.

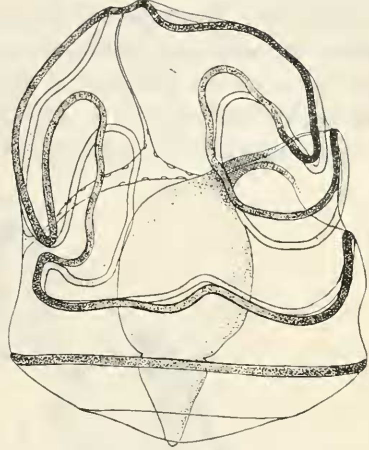


Fig. 4. Stadium der »*Tornaria mülleri*«. Dorsalansicht.
Fig. 5. Etwas älteres Stadium als *T. mülleri*. Seitenansicht.

Fig. 6. Im »*Tornaria mülleri*«-Stadium wird in der Regel das erste Cölomsäckchenpaar, das Rumpfcölom, an-

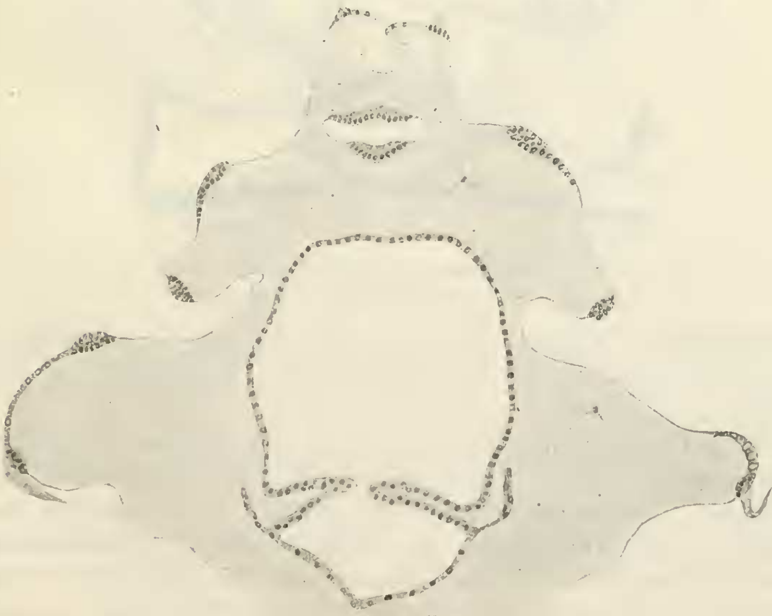


Fig. 6. Längsschnitt durch das »*T. mülleri*«-Stadium. Bildung des 1. Cölomsäckchenpaares.

gelegt. Fig. 6 stellt einen Längsschnitt durch ein solches Stadium dar. Das Rumpfcölom entsteht, wie schon Bourne und Spengel, zuletzt auch Heider beobachteten, als kleine paarige Divertikel des Enddarms. Wenn jedoch Heider angibt, »sie sprossen an der Stelle hervor, an welcher der Enddarm (das Intestinum) in den Magen übergeht, also an der Grenze von Mitteldarm und Enddarm«, so kann ich dem nicht beistimmen. — Die Ursprungsstelle des 1. Cölomsäckchenpaares liegt nicht an der Übergangsstelle zwischen Mittel-

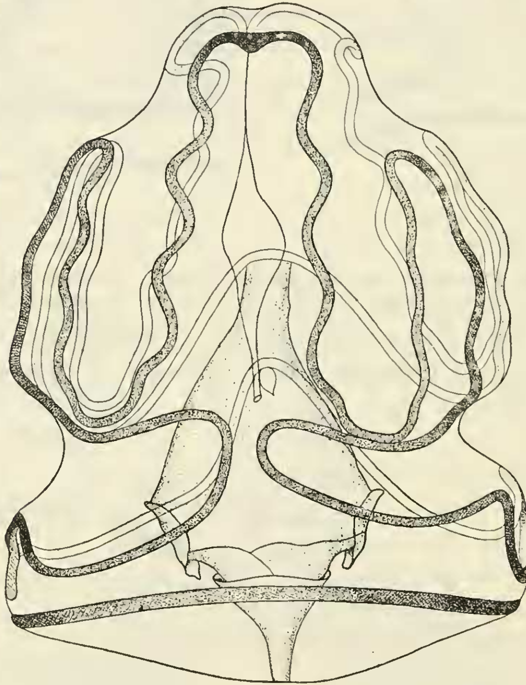


Fig. 7. Stadium der *T. krohnii*. Dorsalansicht.

und Enddarm, sondern an einer kegelförmig verbreiterten Stelle des Enddarms selbst, also viel mehr analwärts als nach Heiders Angabe.

Fig. 7. Die Größenzunahme hält an und die Larve erreicht im »*Tornaria krohnii*«-Stadium den Höhepunkt der larvalen Entwicklung. Dorsale und ventrale Loben mit 3—4 sekundären Loben besetzt. Untere Dorsalloben tief, stoßen beinahe in der Mitte zusammen. Lateralloben stark ausgebildet. Sattel des Ventralbandes hoch und schmal. Maximalentwicklung des Blastocöls. Rumpfcölom angelegt. Fast keine Mesenchymzellen im Innern. Larve noch immer ganz durchsichtig. Herzblase in unmittelbarer Nähe des Hydroporus angelegt.

Fig. 8. Längsschnitt durch ein »*Tornaria krohnii*«-Stadium. Zu beiden Seiten des Darmes sind Kragen- und Rumpfcölom als paarige flachgedrückte Säckchen im hinteren Teile der Larve ausgebildet. Die Wand des Hydrocöls ist stark muskulös geworden. Einzelne Mesenchymzellen im Blastocöl. Epidermis noch immer ganz dünn, einschichtiges Epithel.

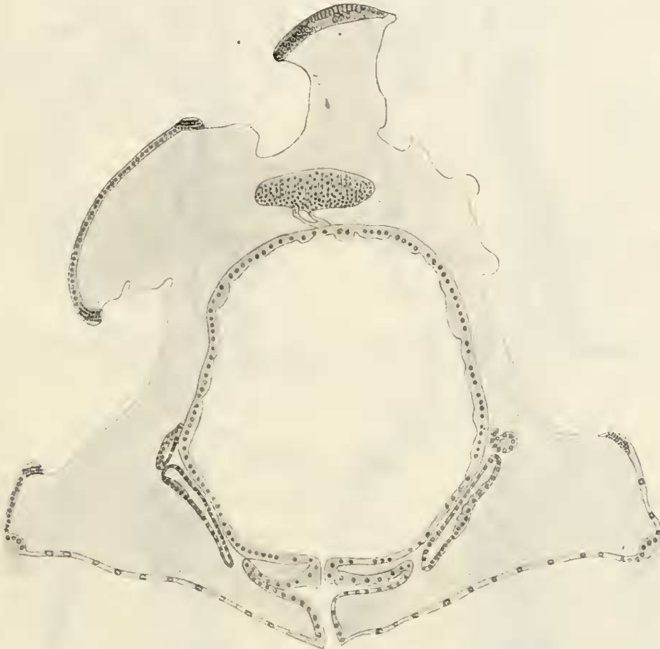


Fig. 8. Längsschnitt durch das »*T. krohnii*«-Stadium. Mit 4 Cölomsäckchen.

Fig. 9. Ausbildung des Kragencöloms. Heider hat in dem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte[6] die Angaben der Autoren über die verschiedenen Typen der Cölombildung bei den Enteropneusten in schematischer Weise dargestellt. Die Bildung des Kragencöloms erfolgt bei *Balanoglossus clavigerus* nach dem Schema C in Fig. 185. Das heißt: Das Kragencölom wird vom Rumpfcölom aus nach vorn abgeschnürt. Fig. 9 stellt die Abschnürung des Kragencöloms nach aufeinander folgenden Schnitten einer Serie dar.

In Fig. 10 und 11 sind Stadien abgebildet, die bereits der regressiven Entwicklung angehören. Der ganze Habitus der Larve hat sich geändert. Sie ist viel kleiner geworden, ist weniger durchsichtig

[6] Korschelt, E. und K. Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allgemeiner Teil. VIII. Keimblätterbildung. S. 281 ff., bes. Fig. 185 auf S. 284.

als das »*Krohnii*«-Stadium. Die Epidermis ist nicht mehr einschichtig, sondern ein mehrschichtiges Epithel, das fast überall durchsetzt ist mit Drüsenzellen.

Der vordere Wimperstreifen ist in voller Rückbildung begriffen. Die sekundären Loben an den Dorsal- und Ventralloben sind voll-



Fig. 9. Abschnürung des Kragencöloms, dargestellt in vier aufeinander folgenden Schnitten (a, b, c, d) einer Serie.

ständig geschwunden, fast völlig die Lateralloben. Die vier Cölomsäckchen sind an beiden Seiten des Darmes sichtbar, die Herzblase noch immer in der Nähe des Hydroporus.

Das Blastocöl ist bedeutend kleiner geworden, dagegen hat das Hydrocölsäckchen neuerdings an Größe zugenommen.

Bei Ansicht von vorn ist die Larve in der Mitte tief eingekerbt. Es ist der vordere Teil (der spätere Rüssel) von dem rückwärtigen schärfer abgesetzt als früher: »Eingekerbtes Stadium«.

Fig. 10.

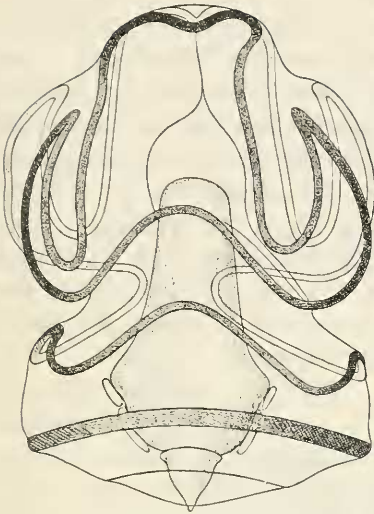


Fig. 11.

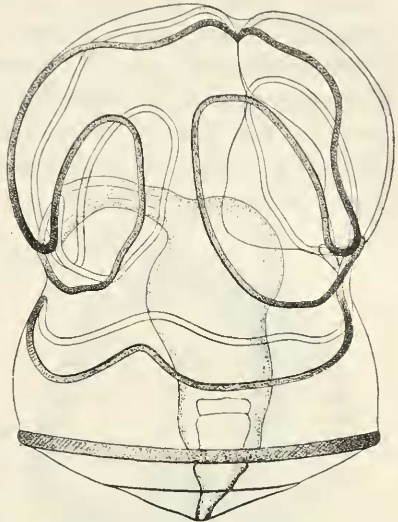


Fig. 10. Undurchsichtiges Stadium der regressiven Entwicklung. (»Eingekerbtes Stadium«.) 4 Cölomsäckchen. Ventralansicht.
Fig. 11. Dasselbe. Seitenansicht.

Fig. 12. Beginnende Metamorphose. Die Larve wird fast ganz undurchsichtig, ist gelblich-bräunlich. Hat noch mehr an Größe abgenommen, doch schreitet die Größenabnahme nicht über dieses Minimalstadium hinaus. Das vordere Cilienband wird immer mehr rückgebildet und undeutlicher, verläuft ganz geradlinig. Der

Fig. 12.

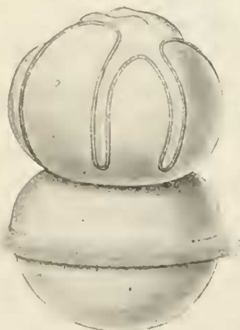


Fig. 13.

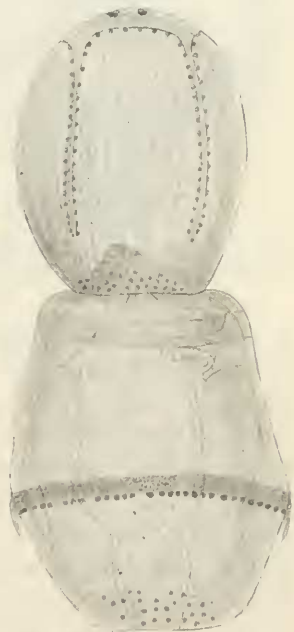


Fig. 12. Beginnende Metamorphose. Seitenansicht.
Fig. 13. Junger *Balanoglossus*.

circuläre Wimperring ist dagegen sehr stark ausgebildet und in die Mitte der Rumpfregion gerückt, indem das Analfeld eine starke Ausbildung erfahren hat. Die Einkerbung zwischen Vorderregion und Hinterregion ist noch tiefer geworden. Der Hydroporus ist deutlich zu sehen. Die Larve schwimmt in diesem Stadium rascher herum als früher. Während sich die *Tornaria* in schraubenförmig gestalteten Linien bewegt und dabei um ihre Längsachse dreht, schwimmt die so gestaltete Larve geradlinig, ohne sich zu drehen, und auffallend rasch bei deutlich sichtbarer Bewegung der Wimpern des circulären Ringes.

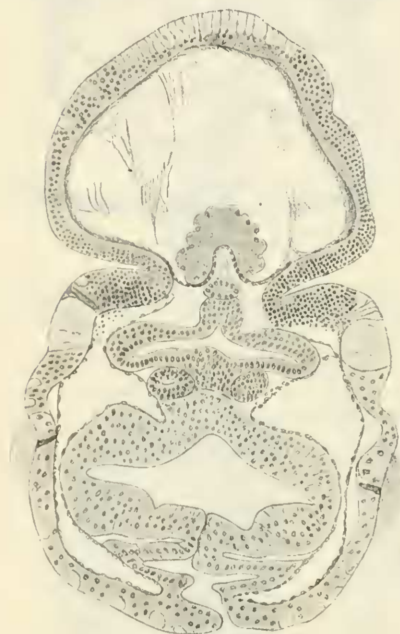


Fig. 14. Längsschnitt durch einen jungen *Balanoglossus*. Kiemenregion getroffen.

Fig. 13. Junger *Balanoglossus* nach dem Eingraben in den Sand. Auffallend ist zunächst die Größenzunahme. Die Vorderregion ist nun deutlich als Rüssel ausgebildet. Der vordere Wimperkranz im Schwinden begriffen und eigentlich nur mehr angedeutet durch die gelblichen Pigmentzellen, die nun deutlicher hervortreten, da sie nicht mehr verdeckt sind durch die Epithelverdickung des Wimperstreifens. Augen deutlich sichtbar. Im Innern des Rüssels zahlreiche Muskelstränge, die als glashelle Fasern auch beim lebenden Tiere deutlich zu sehen sind. Überhaupt ist das Stadium durchsichtiger als das frühere. In der gleichfalls stark verlängerten Rumpfregion fällt zunächst äußerlich der circuläre Wimperring auf, der so ziemlich in die Mitte des Rumpfes gerückt und nun flacher als früher und breiter geworden ist. Pigment an der Basis des Rüssels, in der Aftergegend und unterhalb des circulären Wimperringes. Ein breiter Gürtel von Schleimzellen tritt in der späteren Kragenregion deutlich hervor. Im Innern der Rumpfregion bemerkt man zu beiden Seiten des Darmes die beiden Paare von Cölomsäckchen, das größere rückwärtige Rumpfcölom, das vordere kleinere Kragencölom. In diesem Stadium wird der Kiemendarm angelegt, also viel später als bei andern Enteropneusten, nach der Metamorphose und nicht im *Tornaria*-Stadium. Die erste

Kiemenspalte ist bereits ausgebildet, die zweite in Ausbildung begriffen.

Fig. 14 und 15 stellen Längsschnitte durch ein ähnliches Stadium dar wie in Fig. 13 abgebildet. In Fig. 14 ist die Kiemenregion im Schnitte getroffen. Die Kiemenspalten entstehen als rein entodermale Falten der Darmwand in der Nähe des Oeso-



Fig. 15. Längsschnitt durch einen jungen *Balanoglossus*. Eicheldivertikel des Darmes.

phagus. Fig. 15 ist interessant dadurch, weil aus der Abbildung des Schnittes die Entstehung des Eicheldarmes als Divertikel des Oesophagus deutlich hervorgeht. Der Darm zeigt unterhalb des bereits stark entwickelten Glomerulus eine Ausstülpung in den Rüssel. In Fig. 14 und 15 ist auch schon die Anlage des Kragenmarkes an den reihenweise gestellten kleinen Kernen und der Punktsubstanz zu erkennen.

Fig. 16 ist die Abbildung eines Querschnitts durch ein so ziemlich gleich altes Stadium in der Kiemenregion. Zu beiden Seiten der Kiemen-



Fig. 16. Querschnitt durch einen jungen *Balanoglossus*. Kiemenregion.

taschen sind die Cölomsäckchen angeschnitten. Das Epithel der Körperwand ist ebenso wie bei Fig. 14 und 15 ein mehrschichtiges und ziemlich dick geworden.

3. Über bivalente Eier von Sphaerechinus granularis und die Größenverhältnisse bei den aus diesen sich entwickelnden Larven.

Von Dr. J. A. Bierens de Haan, Utrecht.

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 19. Juni 1913.

Wie schon längst bekannt war und auch von einigen Autoren (Boveri, Driesch u. a.) beschrieben wurde, werden bei den regulären Echiniden gelegentlich Eier gefunden, die sich von den normalen sofort durch ihre größeren Dimensionen unterscheiden. Über die Entstehungsweise und die Entwicklung dieser Rieseneier war wenig bekannt, man nahm an, daß sie aus zwei normalgroßen verschmolzen waren, und da